

Studentische Hilfskraft / Abschlussarbeit

Bestimmung der Bewegung des Benutzers mit Smartphone

Problemdarstellung

Smartphones sind heutzutage ein fester Bestandteil unseres Alltags und verfügen über eine Vielzahl von Sensoren, darunter Beschleunigungssensor, Gyroskop, Magnetometer und GPS-Sensor. Im Rahmen des Projekts Harmonizing Mobility (HarMobi) [1] werden Smartphone als Datenerfassungsgerät benutzt, um die Bewegung des Benutzers zu bestimmen. Die Beschleunigung des Benutzers kann direkt mithilfe des Beschleunigungssensors gemessen werden. Zur Schätzung der Geschwindigkeit kann die Beschleunigung integriert werden, was jedoch anfällig für kumulative Fehler ist und zu einer "Drift" führen kann. GPS-Sensor kann ebenfalls Geschwindigkeit liefern und ist gegen langfristige Drift robuster. Allerdings ist er einerseits weniger genau bei kleinen, schnellen Bewegungen und andererseits weniger zuverlässig in Gebieten mit schlechtem GPS-Signal. Eine Lösung dafür ist, die durch Integration erhaltene Geschwindigkeit mit GPS-Daten durch Verwendung der Fusionstechnik zu korrigieren. Das gleiche Prinzip gilt auch für die Positionseinschätzung. Da sich das Smartphone in verschiedenen Ausrichtungen befinden kann, z.B. weil es in der Tasche des Benutzers ist, muss zuerst die Smartphone-Ausrichtung bestimmt werden. Dies kann durch die Fusion der Messdaten aus Beschleunigungssensor \mathbf{a} , Gyroskop \mathbf{w} und Magnetometer \mathbf{B} erreicht werden. Die gesamte Methodik ist in Abb. 1 anschaulich dargestellt, wobei phyphox [2] eine kostenlose App für Visualisierung und Exportierung der Messdaten von Smartphones ist.

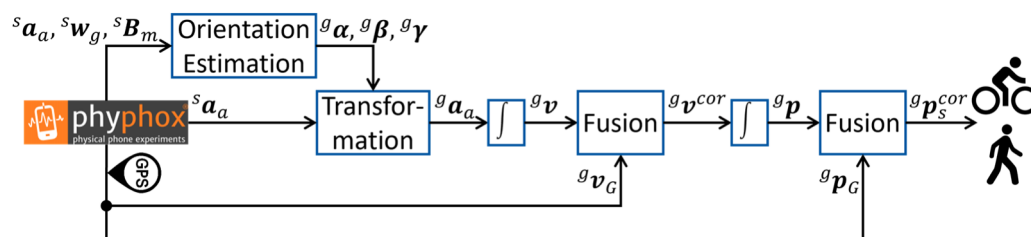


Abb. 1: Bestimmung der Bewegung des Benutzers mit Smartphone. Die linke Hochstellung weist auf das Koordinatensystem hin (s/g für das Smartphone-/geographische Koordinatensystem). Die rechte Tiefstellung verdeutlicht, welcher Sensor relevant ist ($a/g/m/G$ für Beschleunigungssensor/Gyroskop/Magnetometer/GPS-Sensor). Die durch die GPS-Daten korrigierten Daten sind mit einer rechter Hochstellung cor markiert.

Aufgabenstellung

- ▶ Implementierung eines geeigneten Filters, insbesondere eines AHRS-Filters, zur Bestimmung der Ausrichtung des Smartphones
- ▶ Entwicklung einer Methode zur Kompensation von Bewegungen, die nicht zu den echten Bewegungen beitragen, z.B. das Treten des Fahrradfahrers, während das Smartphone in der Hosentasche ist
- ▶ Entwicklung einer geeigneten Fusionstechnik, um die durch Integration erhaltene Geschwindigkeit und Position mit GPS-Daten zu korrigieren

Ihr Profil

- ▶ Erfahrungen/Kenntnisse über Fusionstechnik sind von Vorteil
- ▶ Kenntnisse der Programmierung allgemein werden vorausgesetzt
- ▶ Affinität zur Mathematik ist ein Plus

Ansprechpartner

Jianye Xu, M.Sc. (xu@embedded.rwth-aachen.de)

Bitte fügen Sie Ihrer Bewerbung folgende Unterlagen bei: Zeugnis, Lebenslauf und ggf. relevante Zertifikate.

[1] https://www.embedded.rwth-aachen.de/doku.php?id=en:forschung:mobility#harmonizing_mobility_funded_by_the_bmdv

[2] <https://phyphox.org/de/home-de/>